Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Tübingen
Vorstand: Prof. Dr. Usadel

Über die Behandlungsergebnisse der schweren Trigeminusneuralgie unter besonderer Berücksichtigung der Elektrokoagulationsbehandlung nach Kirschner

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Zahnheilkunde
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
GERTRUD WINDMILLER
aus Ulm a. Donau

1938

Buchdruckerei Albert Becht, Tübingen, Hirschgasse 16

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen

Dekan: Professor Dr. Usadel
Berichterstatter: Professor Dr. Usadel

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern!

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
1. Einleitung	7
2. Geschichtlicher Überblick	7
a) Chirurgische Methoden	7
b) Injektionsmethoden	9
c) Elektrokoagulation	9
3. Anatomie und Topographie	10
4. Klinik der Trigeminusneuralgie	11
a) Arten	11
b) Ätiologie	11
c) Differentialdiagnose	12
d) Symptomatologie	14
5. Therapie	15
a) Konservative Methoden	15
b) Physikalische Methoden	16
c) Alkoholinjektion (Härtel)	16
d) Elektrokoagulation (Kirschner)	18
e) Operation (Frazier)	20
6. Operationsergebnisse mit der Elektrokoagulation nach Kirschner	21
7. Gegenüberstellung der drei Hauptmethoden	31
8. Zusammenfassung	32
Schriftennachweis	34

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549601_0164

1. Einleitung.

Die Tatsache, daß auch heute noch von namhaften Klinikern zur Behandlung der Trigeminusneuralgie (TN) die verschiedensten Methoden empfohlen und verteidigt werden, dürfte es rechtfertigen, sich auf Grund vergleichender Untersuchungen ein Urteil über die Ergebnisse der grundlegenden Behandlungsarten zu bilden.

Die an der Tübinger Klinik führende Behandlungsmethode der Trigeminusneuralgie ist die Elektrokoagulation des Ganglions Gasseri nach Kirschner, die seit 1930 bei allen Kranken, bei denen nach einer konservativen Behandlung eine Besserung ausblieb, Anwendung gefunden hat. Die Ergebnisse der E. K.-Behandlung sollen den Ergebnissen anderer Behandlungsmethoden gegenübergestellt werden.

2. Geschichtlicher Überblick.

a) Chirurgische Methoden:

Aus der älteren Zeit der Heilkunde sind über den Gesichtsschmerz wenig Aufzeichnungen vorhanden. Im Altertum wurden hauptsächlich Aderlaß und Abführmittel dagegen empfohlen.

Erst im 18. Jahrhundert mehren sich die Mitteilungen über die TN. Die erste chirurgische Behandlung der TN wurde 1748 durch Schlichting vorgenommen. Seine Operation bestand in der einfachen Durchschneidung des Nerven, der Neurotomie. Wegen der zahlreichen Mißerfolge führte Abernithy 1793 die Neurektomie ein. Er schnitt, um eine Regeneration zu vermeiden, ein Stück aus dem Nerven heraus. 1869 berichtet Wagner schon über 135 Neurektomien. Von diesen 135 Fällen blieben 9 ungebessert, in 53 Fällen traten Rezidive auf und in 24 blieb der Erfolg unbestimmt. 6 Patienten starben an der Operation. Als wesentlicher

Fortschritt muß die von Thiersch 1889 angegebene Nervenextraktion (Neurexhairese) angesehen werden. 1896 konnte v. Angerer über 26 Patienten berichten, von denen 17 schmerzfrei waren. Bei 7 Operierten traten Rezidive auf und in 2 Fällen war der Erfolg zweifelhaft.

Davon ausgehend, daß bisher nur bei peripherem Sitz der Neuralgie die Behandlung Erfolg versprach, wagte man sich an die Exstirpation des Ganglions Gasseri. Durch diesen Eingriff hoffte man auch, die infolge der Regeneration des Nerven auftretenden Rezidive zu umgehen.

Zum erstenmal wurde die Ganglion-Exstirpation 1890 von Rose in London ausgeführt. Er resezierte erst den Oberkiefer der entsprechenden Seite und ging dann vom foramen ovale aus auf das Ganglion ein. Ein Jahr später operierte Horsley einige weitere Fälle. Zum Unterschied von Rose begnügte er sich damit, den Jochbogen zu durchsägen und von dort aus in das Ganglion Gasseri vorzudringen. Wegen diesen schweren Verletzungen des Gesichtsschädels jedoch und der entstellenden Narben wurden diese Methoden bald wieder aufgegeben.

Einen anderen Weg haben dann ganz unabhängig von einander 1892 F. Hartley und F. Krause beschritten. Unter Schonung des Jochbogens dringen sie von der Temporalgegend direkt zum Ganglion vor. Der zweite und dritte Ast werden sodann an ihrer Austrittsstelle aus der Schädelbasis durchschnitten und das ganze Ganglion mitsamt dem zentralen Stamm entfernt. 1896 gibt Krause eine Übersicht über 70 nach der Methode Hartley-Krause operierte Patienten. Von diesen 70 Fällen wurden 63 geheilt, 7 Patienten starben.

Wegen der hohen Mortalität (11%) und der technischen Schwierigkeiten dieses Eingriffs (Blutungen beim Ablösen der Dura von der Schädelbasis und Kompression des Gehirns usw.) wurde auch die Methode Hartley-Krause immer mehr verlassen. Erst Frazier war es vorbehalten, die chirurgische Behandlung der TN wieder aufleben zu lassen. 1901 veröffentlichte er den ersten Fall, in dem er die Gesamtdurchschneidung der sensiblen Wurzel ausführte. Um die unerwünschten Folgen und Nebenerscheinungen (Anaesthesien und Lähmungen) des Eingriffs auf ein Minimum zu beschränken, arbeitete Frazier ununter-

brochen an der Vervollkommnung seiner Methode. 1915 nahm er die erste subtotale Resektion der sensiblen Wurzel vor, um den ersten Ast zu erhalten und damit trophische Störungen des Auges zu vermeiden. 1919 gelang es ihm, die Operation unter vollkommener Schonung der motorischen Wurzel auszuführen.

b) Injektionsmethoden:

Schon gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurden Versuche unternommen, den Nerv auf chemischem Weg zu zerstören. 1883 spritzte Neuber Osmiumsäure in den peripheren Nerv ein. 1887 verwenden Pitres und Vaillard zu diesem Zwecke eine Mischung von Alkohol und Aether zu gleichen Teilen. Als Begründer der modernen Alkoholinjektion muß jedoch Schlösser angesehen werden, der 1903 zum ersten Male 70—80 %igen Alkohol verwandte.

Anfänglich begnügte sich Schlösser wie seine Vorgänger mit rein peripheren Injektionen. 1904 wurde dann der Weg durch die Orbita zum foramen rotundum von Payr angegeben, der ebenso wie der Zugang durch die fossa spheno-palatina vom Jochbogen aus (Mattas 1900) von Härtel und Braun (1904) in der Praxis benützt wurden.

Zur basalen Injektion am foramen ovale hat Schlösser als erster einen Weg durch die Wange angegeben, während es Braun einfacher findet, vom Jochbogen aus vorzugehen.

In der weiteren Entwicklung der Injektionstechnik gelang Harris 1912 die Injektion ins Ganglion Gasseri. Er wählte dabei einen Weg durch die incisura mandibularis. Wegen der Gefahr, mit diesem Vorgehen den Sinus anzustechen, hat Härtel das Verfahren modifiziert. Seine 1913 veröffentlichte Methode ist auch heute noch grundlegend für die intraganglionäre Alkoholinjektion. Bezeichnend hierfür ist die Tatsache, daß sogar Harris 1932 schreibt:

> „Bei hoher Lage des Unterkiefers kann der vordere Weg nach Härtel mit etwas längerer Kanüle gewählt werden."

c) Elektrokoagulation:

Von der Tatsache ausgehend, daß die radikale Operation des Ganglions einen äußerst schweren Eingriff darstellt und auch er-

hebliche Gefahren in sich birgt (Blutungen, Verletzungen des Gehirns), suchte Kirschner eine neue Behandlungsart. Diese Methode weist die relative Einfachheit der Alkoholinjektion ohne deren Gefahren (unkontrollierbare Ausbreitung des Alkohols) auf. 1931 konnte er auf dem Chirurgenkongreß die Elektrokoagulation des Ganglions Gasseri vorführen. Um nun auch die letzte Schwierigkeit, das einwandfreie Treffen des Ganglions, zu verringern, konstruierte Kirschner 1933 seinen Zielbügel, der eine bisher unbekannte Sicherheit gewährleistet.

3. Anatomie und Topographie.

Der nervus trigeminus entspringt mit zwei gesonderten Wurzeln, einer breiteren sensiblen und einer kleineren motorischen Wurzel. Die Fasern der letzteren lassen sich bis zu einem grauen Kerne, der am Boden des vierten Ventrikels liegt, verfolgen. Dagegen kann die Lage der sensiblen Trig.Kerne nicht genau festgestellt werden. Fasern der sensiblen Wurzel kommen von oben her von der Vierhügelgegend, einige ziehen durch die ganze medulla oblongata bis an die untere Grenze der Oliven. Dabei kommen sie in Verbindung mit Ganglienzellen des facialis, glossopharyngeus, vago-accessorius und hypoglossus. Die beiden Wurzeln bilden den Trig. Stamm. Dieser verläuft nun intradural an der Pons vorbei nach vorne zur oberen Kante des Felsenbeins und nun beginnt der für die intracranielle Behandlung der TN wichtigste Abschnitt.

Der Trig.Stamm tritt unter dem sinus petrosus superior durch die Dura mater hindurch und verläuft dann extradural in der mittleren Schädelgrube, wo sich die sensible Wurzel verbreitert und an der oberen Kante der Felsenbeinpyramide im cavum mekelii das Ganglion Gasseri bildet.

Das Ganglion Gasseri hat eine flache, halbmondförmige Gestalt. Henle gibt seine Breite mit 14 bis 22 mm, seine Länge mit etwa 4 mm und seine Dicke mit 1 bis 1½ mm an. Der obere Teil des Ganglions ist mit feinem Bindegewebe bedeckt. Der untere Teil schließt gegen den Knochen zu mit einer lockeren Gewebsschicht ab. Aus dem plexus caroticus erhält das Ganglion

Gasseri sympatische Fasern. Die motorische Wurzel verläuft hinter dem Ganglion Gasseri und ist durch eine Bindegewebshülle mit ihm verbunden. Am unteren konvexen Rande des Ganglions bilden sich die drei Aeste, wovon der erste eine gewisse Isolierung von den anderen aufweist (Frazier 1928), und verlassen den intracraniellen Raum:

a) durch die fissura orbitalis superior der ramus ophtalmicus (I),
b) durch das foramen rotundum der nervus maxillaris (II),
c) durch das foramen ovale der nervus mandibularis (III).

Versorgungsgebiet der Trigeminus-Aeste.

Der erste Ast (ram. ophthalmicus) versorgt sensibel die Stirn und die Haut des Kopfes von der Augenlidspalte bis zum Scheitel, ferner die Orbita, die Augenmuskeln, die Tränendrüse, den Nasenrücken und einen Teil der Nasenschleimhaut.

Der zweite Ast (nerv. maxillaris), rein sensibel wie der erste, hat sein Ausbreitungsgebiet zwischen Lid- und Mundspalte, in der Nasen- und Kieferhöhle, am Gaumen und in den Zähnen des Oberkiefers.

Der dritte Ast (nerv. mandibularis), der sensible und motorische Fasern führt, schickt sensible Zweige zur Zunge, zu den Zähnen und zur Haut des Unterkiefers. Außerdem versorgt er das äußere Ohr und die Temporalgegend. Motorisch werden die Kaumuskeln innerviert.

4. Klinik der Trigeminusneuralgie.

a) Arten:

Wenn auch die Diagnose der TN an sich keinerlei Schwierigkeit bereitet, so müssen klinisch streng unterschieden werden:

1. genuine, idiopathische oder echte TN,
2. symptomatische oder sekundäre TN.

b) Aetiologie:

Die Aetiologie der genuinen Neuralgie ist auch heute noch nicht geklärt. So fanden Dana und Djörup eine arteriossklerotische

Umwandlung der vasa nervorum, Wischnewsky nahm neuritische Veränderungen der sympatischen Fasern dieser Gefäße an. Horand stellt als Ursache der genuinen TN entzündliche Veränderungen im Ganglion fest. Nach Nieddu besteht die Ursache in einer hyperämischen Zone, die als toxischer Herd anzusehen ist. Kulenkampff gibt die Schuld „Vasomotorenspasmen", Rosenthal vermutet einen Gefäßkrampf im Sympaticus oder mangelnde Blutversorgung.

Quinke und Seligmüller sind der Meinung, daß ödematöse Schwellungen rheumatischer Art eine Schwellung des Perineuriums verursachen, wodurch der Nerv im Knochenkanal gequetscht wird. Auch Reichhardt rechnet die TN zu Schwellungszuständen, wobei es sich um Flüssigkeitsaufnahmen des Parenchyms handeln soll.

Mehr allgemein ätiologische Gesichtspunkte vertreten Griesinger und Loos, indem sie eine neuropathische Konstitution annehmen. Anstie glaubt, daß auch die Vererbung dabei eine Rolle spiele.

Da die objektiven histologischen Untersuchungen von Coenen an den von Lexer exstirpierten Ganglien keinerlei pathologische Veränderungen ergaben, sofern keine Operationen an den peripheren Aesten vorausgegangen waren, dürften als Ausgangspunkte der Neuralgie wohl alle jene Prozesse anzusehen sein, die zu physikalisch-chemischen Veränderungen im Nerven führen.

c) Differentialdiagnose:

Differentialdiagnostisch muß alles ausgeschlossen werden, was durch organische Veränderungen im Trig.Gebiet die Schmerzen hervorrufen kann. Die Schwierigkeit in der Feststellung der letzten Ursachen der symptomatischen TN liegt in der Fülle der möglichen ätiologischen Momente.

In erster Linie kommt das Zahnsystem in Frage, vor allem eitrige Pulpenentzündungen (Pulpitis purulenta, Pulpitis ulcerosa). Es können, wie Spitzer nachgewiesen hat, „Bakterien von infizierten Pulpen aus entlang den Nervenscheiden der Trig.Aeste bis zum Ganglion gelangen" und dabei eine Neuritis hervorrufen. Ferner sind zu beachten: apikale Herde, Dentikel, Pulpenzysten, retinierte Zähne und zurückgebliebene Wurzelreste.

Außerdem sind Fälle, in denen einmal Kieferverletzungen statt-

gefunden haben, ganz besonders sorgfältig zu prüfen, da den Nerven tangierende Knochensplitter oder Callusbildungen zu neuralgiformen Schmerzzuständen führen können. Beim zahnlosen Unterkiefer ist auch die Möglichkeit einer Quetschung des nervus mentalis durch die Prothese zu berücksichtigen. Nach Jarse kann eine Zahnextraktion den Grund zur Neuralgie legen.

Des weiteren sind chronische Katharrhe, Schwellungen und Neubildungen der Nasenschleimhaut und Erkrankungen der Nebenhöhlen (Empyeme), auszuschließen.

Von den akuten Infektionskrankheiten spielen besonders Malaria, Typhus und Influenza eine Rolle (Bing), ferner Intoxikationen (Pb, As, Hg, Cu, Alkoholismus). Außerdem können allgemeine Ernährungsstörungen sowie Anämie, Chlorose, Diabetes und vor allem noch Arteriossklerose in Frage kommen.

Von ganz besonderer Bedeutung sind Tumoren. So berichtet Krause von einer 25jährigen Frau, der wegen schwerer TN das Ganglion Gasseri exstirpiert wurde. Bei der Sektion wurde ein gewaltiges Cholesteatoma arachnoideae, cerebri, pontis et cerebelli festgestellt, das während 15 Jahren kein anderes Symptom als schwerste Neuralgie gezeitigt hatte. Während des Eingriffs konnte von der Geschwulst nichts festgestellt werden.

Cushing unterscheidet auf Grund seiner reichen Erfahrung folgende vier Formen, die bei der Entstehung der TN eine besondere Rolle spielen:

1. Kleinhirnbrückenwinkel-Geschwülste,
2. Tumoren, die von oben her auf das Ganglion drücken,
3. Tumoren, die in der fossa pterygoidea oder in dem Temporalknochen vorwachsen,
4. Tumoren, welche die Hülle des Ganglions selbst angreifen.

Auf die große praktische Bedeutung von Neurinomen weist auch noch besonders Urban hin.

Die Unterscheidung der genuinen von der symptomatischen TN kann oft erhebliche Schwierigkeiten bereiten, sodaß die Mitarbeit entsprechender Fachärzte sehr häufig notwendig wird.

d) Symptomatologie:

Die Schmerzen bei der echten TN treten blitzartig auf und sind im Anfang noch recht erträglich, sodaß die meisten Patienten erst in fortgeschrittenem Stadium zur Behandlung in die Klinik kommen.

Etwas über 30% der in Tübingen behandelten Trigeminuskranken leiden seit über 10 Jahren an dieser Krankheit. Die meisten Patienten schildern den Beginn der Erkrankung so, daß sie glaubten, der Schmerz rühre von einem Zahn her. Deshalb sind in der Regel schon eine ganze Reihe von Zahnextraktionen vorausgegangen, ja oft war der ganze Kiefer zahnlos. Ein anderer Teil gibt an, daß die Krankheit im Anschluß an eine Erkältung aufgetreten sei.

Die Anfälle nehmen dann rasch zu und der Allgemeinzustand verschlechtert sich. Ein Patient gibt an, daß er in kurzer Zeit 14 Pfund an Gewicht verloren hat. Tränenfluß, Speichelfluß, Zucken, Erblassen und Rötung der Haut sind oft Begleiterscheinungen der Anfälle. Auf der Höhe des Schmerzes treten ein Ausstrahlen auf die benachbarten Gebiete (Irradiation) und eine Hyperaesthesie der Haut im betroffenen Gebiet ein. Die Schmerzen werden von vielen als elektrisierend bezeichnet, bei anderen haben sie mehr krampfartigen Charakter.

Ausgelöst können die Anfälle werden durch Essen, Sprechen, Zugluft und Berührung. Bei einigen Kranken konnten Anfälle durch Druck auf die Druckpunkte erzeugt werden. Während manche Autoren das Vorhandensein von Valleix'schen Druckpunkten als pathognomisch für eine genuine TN ansehen, wird dies von Frazier auf Grund seiner Erfahrungen an größerem Material abgelehnt. Ein Patient erklärt, daß die Anfälle in Ruhelage seltener seien, dagegen andere leiden besonders des Nachts unter häufigen Anfällen. Die Zähne der entsprechenden Seite sind oft schmierig belegt, da sie wegen der Schmerzen nicht geputzt werden und diese Seite überhaupt ängstlich geschont wird.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die genuine TN eine chronische Erkrankung mit anfallsweise auftretenden Schmerzen ist, bei der oft nur Druckpunkte vorhanden sind, während die neuritische Form akut mit kontinuierlichen Schmerzen verläuft,

und neben den empfindlichen Druckpunkten eine Schmerzhaftigkeit des ganzen Nervenstammes aufweist.

5. Therapie

Da auch heute bei der genuinen TN eine kausale Behandlung nicht möglich ist, dürften die meisten Chirurgen auf dem Standpunkt der allmählich sich steigernden Therapie stehen. Diese gliedert sich in:

1. konservative Behandlung
2. physikalische Behandlung
3. Alkoholinjektion
4. Elektrokoagulation
5. Operation.

a) Konservative Methoden:

Durch die neue deutsche Heilkunde wird gerade der konservativen Behandlung wieder besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Außer den bekannten Salizylpräparaten (Schaltenbrand), sowie Aconitin, Chinin, Antipyrin usf., werden besonders von Schöbel und Steiner auch biologische (Kanthariden, Ameisensäure), diätetische (salz-, gewürz- und fleischarm, vitamin- und basenreich) und homöopathische Mittel (Oligoplexe, Chinin und Aconit D3—D30) empfohlen. Auch Naturheilverfahren wie Lehm und Heublumen wurden von Steiner versucht. Peritz empfiehlt eine Kur mit Nebenschilddrüsenhormonen plus Kalk, gute Erfolge hat auch Boeckheler mit Pyrifer (Fieberkuren) gesehen, wobei in fast allen Fällen schon nach der zweiten Fieberzacke eine schlagartige Erleichterung eintrat. Von 7 behandelten Fällen wurden 4 nach der ersten Kur, 2 nach der zweiten bzw. dritten Kur geheilt. Ein Fall reagierte bei der zweiten Kur nicht mehr auf Pyrifer, sodaß er operiert werden mußte. An der Tübinger Klinik wurde dieses Verfahren bei 2 Kranken angewandt, ohne daß ein Erfolg nachzuweisen war.

Bienengiftpräparate, die bei Ischias gute Erfolge aufweisen sollen, fanden durch Brandes und v. Eissler auch für die Behandlung der TN Anwendung. In neuester Zeit wird von Nieddu

auch die Injektion von Klapperschlangengift (Crotalin) und Strychnin empfohlen.

Interessehalber möge auch noch die 1935 von Zuloaga propagierte Methode, den canalis mentalis vom trepanierten Eckzahn aus mit Alkohol oder Phenolglycerin zu überschwemmen, erwähnt werden.

b) Physikalische Methoden:

Ebenso reichhaltig ist das Register der physikalischen Methoden. Angefangen von lokaler Diathermie (Rosenthal und Lux), allgemeinen Bestrahlungen (Bradlaw), Kurzwellenbehandlung (Kroll und Becker), wird besonders auch von den Wiener Autoren Ausch, Brünner-Ornstein und Guttmann die Behandlung mit der kalten Quarzlampe gelobt. Radium wird hauptsächlich in Form von intravenösen Injektionen von Radiophan und äußerlich als Radiogenkompressen von Levy, Chaim und Seligmüller verwendet. Auch die Röntgenbestrahlung wird wegen ihrer guten Erfolge und ihrer Ungefährlichkeit besonders als Erstbehandlung von Schwarz, Jugel und Jirasék in letzter Zeit wieder erwähnt. Während jedoch Deyes die Röntgentiefenbestrahlung bevorzugt, sah Sgalitzer von einer Behandlung in vielen kleineren Dosen bessere Erfolge. Hummel gibt 1933 36 Fälle an, die mit Röntgenbestrahlung behandelt wurden. 9 Patienten waren intercurrent gestorben, sodaß 27 nachuntersucht werden konnten. Davon waren: 5 geheilt, 5 wesentlich gebessert, 11 vorübergehend gebessert und 6 unverändert.

c) Alkoholinjektion:

Die Injektion von 80 %igem Alkohol ins Ganglion Gasseri (die peripheren Alkoholinjektionen dürften wegen ihrer Wirkungslosigkeit in schweren Fällen wohl allgemein verlassen sein) stellt für den Patienten schon einen empfindlichen Eingriff dar. Aus diesem Grunde dürfte die Forderung von Kulenkampff, Moral und Hesse, zuerst eine Probeinjektion mit Novokain vorzunehmen, um die Wirkung zu prüfen, wohl allgemein befolgt werden. Von den verschiedenen Methoden möge im folgenden die Härtelsche, die auch heute noch Anwendung findet, herausgegriffen und ausführlich behandelt werden.

Ggl. Injektion nach Härtel.

Die Operation wird bei vollem Bewußtsein des Patienten ausgeführt, um die subjektiven Angaben zu Hilfe nehmen zu können. Um den Punktionsschmerz zu nehmen, werden kleine Mengen von Novokain während dem Hochführen der Nadel eingespritzt.

Methode:

Zur Ausführung seiner Alkoholinjektion verwendet Härtel eine 12 cm lange graduierte Kanüle, die mit einem federnden Schieber versehen ist. Letzterer wird zuerst auf 6 cm eingestellt und die Kanüle in die Wange in Gegend des zweiten oberen Molaren steil nach oben eingestochen. Sobald das planum infratemporale erreicht ist (der Schieber liegt nun der Haut dicht an und wird um 1½ cm zurückgeschoben), tastet man sich dem Knochen entlang, bis die Verlängerung der Kanüle bei seitlicher Betrachtung auf das tuberculum articulare des Jochbogens zeigt. Bei vorsichtigem Tasten hört der Knochenwiderstand plötzlich auf und die Nadel befindet sich im foramen ovale. Nun wird die Kanüle, ohne nochmals auf Knochen zu stoßen, noch ca. $1^1/_4$ cm vorgeschoben und befindet sich dann im Ganglion.

Um nun zu prüfen, ob das Ganglion auch wirklich erreicht ist, wird zuerst etwas Novokain eingespritzt. Wurde das Ganglion gut getroffen, so muß nach wenigen Minuten eine Analgesie im Trigeminusgebiet eintreten und der Cornealreflex erlöschen. Bleiben diese Symptome aus, so muß die Nadel noch etwas vorgeschoben werden.

Erst wenn man die Gewähr hat, das Ganglion wirklich erreicht zu haben, wird 80 %iger Alkohol tropfenweise bis zu höchstens 1½ ccm injiziert. Es ist von Vorteil, während des Spritzens die Nadel leicht zu verändern, um möglichst viele Stellen des Ganglions zu veröden. Eine ständige Kontrolle der Facialistätigkeit und der Augenbewegungen des Patienten ist unbedingt erforderlich. Sollten letztere irgendwie beeinträchtigt werden, so ist die Behandlung sofort zu unterbrechen.

Da nach eigenen Angaben Härtels die Daueranaesthesie nur in 78 % nach der ersten Behandlung glückte, ist die Injektion in mehrtägigen Abständen zu wiederholen. Sollte auch die 4. Ein-

spritzung keinen zufriedenstellenden Erfolg haben, so ist die Alkoholbehandlung als ergebnislos anzusehen und abzubrechen.

Schädigungen der Alkoholinjektion.

Als unangenehme Nebenerscheinungen nach Injektionsbehandlungen führen Härtel und Kulenkampff folgende an:

1. Paresen der Kaumuskeln, die an sich bedeutungslos sind in Verbindung mit einer Gefühllosigkeit der Mundschleimhaut, beim Essen aber recht unangenehm werden können,
2. Cerebrale Störungen infolge Reizungen der Meningen.
3. Keratitis neuroparalytica,
4. Rezidive.

Ob für einige von Härtel später beobachtete Apoplexien das Verfahren als Ursache angesehen werden muß, ist nicht einwandfrei erwiesen.

Gutnikoff konnte über einen Trigeminuskranken, der außerdem noch an hochgradiger Arteriossklerose und grippöser Pneumonie litt, berichten, bei dem kurze Zeit nach der Alkoholinjektion der Tod durch Apoplexie eintrat.

Einige neuere Modifikationen bedeuten nur kleinere Abweichungen von der Härtelschen Methode, sodaß sie hier als bedeutungslos übergangen werden können.

Erwähnenswert ist noch die 1933 von Bräucker mitgeteilte subganglionäre Injektion. Er begnügt sich damit, nach Benützung des gleichen Zugangwegs wie Härtel, die Nadel im foramen ovale liegen zu lassen und gleich dort einzuspritzen. Er schreibt darüber:

> „Liegt sie (die Nadel) innerhalb des Nervenstammes, so steigt der Alkohol mit den Nervenbündeln zum Ganglion empor. Liegt sie zwischen dem Nervenstamm und der knöchernen Kanalwand, so gelangt der Alkohol an die untere dünne Wand des Meckelschen Cavums, die er durchdringt, um sich dann an der Unterfläche des Ganglions auszubreiten. Die subganglionäre Injektion leistet praktisch dasselbe wie die Ganglioninjektion und ist der letzteren vorzuziehen, weil sie deren Gefahren vermeidet."

d) Elektrokoagulation nach Kirschner.

Kirschner lehnt die Radikaloperation ab, weil der Eingriff ziemlich schwierig und die Mortalität eine relativ hohe ist. Besonders

schwierig ist die Operation dann, wenn schon eine Anzahl von Alkoholinjektionen ins Ganglion Gasseri vorgenommen worden sind, da hierdurch feste narbige Verwachsungen mit den umgebenden Weichteilen und selbst mit dem Knochen entstehen, die eine Exstirpation des Ganglions sehr erschweren (Lexer, Coenen). Die Alkoholinjektion allein hält Kirschner ebenfalls wegen der bereits vorher erwähnten Nebenerscheinungen nicht für empfehlenswert. Ihr größter Nachteil ist, daß der Alkohol in die interstitiellen Gewebsspalten eindringen und sich dann oft sehr weit verbreiten kann. Kirschner hat mit der Elektrokoagulation eine glückliche Zwischenlösung zwischen dem operativen Vorgehen und der Alkoholinjektion gefunden. Er hat auch anfänglich bei einem Teil seiner Patienten nach der Elektrokoagulation noch Alkohol nachgespritzt. Er konnte dies bedenkenlos tun, da dabei der Alkohol nicht ins Gewebe kommt, sondern in eine vorher geschaffene Koagulationshöhle gelangt und somit keine Ausbreitungsmöglichkeit mehr besitzt.

Methode:

In Verfeinerung seiner ursprünglichen Methode hat Kirschner 1933 seinen Zielbügel geschaffen und seit neuestem auch die nachträgliche Alkoholinjektion in das verkochte Ganglion verlassen.

Für den Erfolg der Koagulation ist natürlich maßgebend, daß die Nadelspitze genau im Ganglion liegt. Es steht ja für die Erreichung des foramen ovale ein weiter Radius zur Verfügung, der vom Jochbogen bis zur Wirbelsäule reicht. Kirschner hat teilweise den alten, von Härtel angegebenen, supramandibulären Weg verlassen und einen neuen, inframandibulären Weg nach Irger beschritten. Er zieht den letzteren vor, weil dadurch die Verbindung aller drei Aeste getroffen wird. Außerdem können dabei seltener Nebenverletzungen und Rezidive auftreten, die sich wie 1 : 4 mit der alten Methode verhalten.

Durch seinen Zielapparat zur Punktion des Ganglions Gasseri hat Kirschner den Erfolg der E.K., die größere Anforderungen in bezug auf Genauigkeit als die Alkoholinjektion stellt, von der subjektiven Geschicklichkeit des Operateurs unabhängig gemacht.

Mit dem Zielapparat ist eine individuelle Einstellung möglich, sodaß das Ganglion Gasseri mit unbedingter Sicherheit erreicht werden kann.

Die Operation nimmt Kirschner entweder in rektaler Avertinbasisnarkose, die durch intravenöse Gaben von Evipan oder Eunarcon vertieft werden kann, vor, oder die Narkose wird erst nach Punktion des Ganglions durch intravenöse Injektion von Eunarcon eingeleitet. Als Nadel wird ein 1,3 mm starker Trokar benützt. Die Elektrokoagulation wird durch Gaben von 350 MA, die 5—10 mal an der gleichen Stelle wiederholt werden, erreicht. Durch Veränderung der Nadellage kann auf diese Weise das ganze Innere des Ganglions zerstört werden.

Das histologische Bild eines nach der Koagulation untersuchten Ganglions zeigt folgendes:

Das Zentrum des Ganglions ist durch die Verkochung vollkommen zerstört. Die Randpartien des Ganglions lassen pathologische Veränderungen nicht erkennen, sind aber, wie die klinische Erfahrung zeigt, vital ebenfalls vollkommen vernichtet. Die Dura scheint hierbei eine feste Grenze gegen das Vordringen der Koagulation zu bilden. (Förschler).

e) Operation nach Frazier (subtotale Resektion):

Unter den operativen Behandlungsmethoden schwerer TN ist die Operation nach Frazier, die in der Chordotomie eine Paralelle gefunden hat, von Bedeutung.

Frazier hat erst nach jahrzehntelangen Versuchen und Studien am Ganglion Gasseri des Hundes seine Operationsmethode angegeben. Eine Untersuchung der foetalen Entwicklung der sensiblen Wurzel des Ganglions ergab, daß diese aus drei getrennten und deutlich abgesonderten Bündeln besteht: einem ophtalmischen, einem maxillar- und einem mandibular-Bündel. Ferner fand er, daß der ophtalmische Teil eine gewisse Isolierung von den beiden anderen aufweist, während bei dem maxillar- und mandibular-Bündel eine Vermischung der Fasern zu beobachten war. Auf Grund dieser genauen anatomischen Studien hat Frazier sein chirurgisches Verfahren ausgearbeitet.

Methode:

Die Operation wird mit einer Aethernarkose eingeleitet. Nachdem der Patient das Bewußtsein verloren hat, legt Frazier einen bogenförmigen oder schrägen Schnitt in der Temporalgegend an, um in die mittlere Schädelgrube zu gelangen. Als wichtig dabei bezeichnet er, daß dieser Schnitt eine Verlängerung paralell mit und genau über dem os zygomaticum hat, da die Oeffnung dann gerade an der Schädelbasis die nötige Breite bekommt. Bevor er zum Ganglion vordringen kann, müssen die Gefäße versorgt werden, die eine Blutung hervorrufen könnten. Als erstes füllt er das foramen spinosum mit Watte aus, damit die Blutung aus der arteria meningea media und der sie begleitenden Vene kontrolliert werden kann. Letztere muß immer durchschnitten werden, um zur sensiblen Wurzel zu gelangen. Um die motorische Wurzel zu schonen, dienen ihm folgende Merkmale: ihre Lage medial von den sensiblen Fasern, ihre hellere Farbe und das Nichteintreten in das Ganglion. Um die Dura auf schonende Weise von der Schädelbasis zu lösen, verwendet Frazier einen Saugapparat, der außerdem zur Kontrolle der Blutung dient.

Nachdem das Ganglion aus seiner Durascheide gelöst ist, durchschneidet er unter Schonung der motorischen Wurzel und des ophtalmischen Teils der sensiblen Wurzel, den maxillaren und mandibularen Anteil, die in der Mehrzahl der Fälle den Schmerz verursachen dürften.

6. Operationsergebnisse mit der Elektrokoagulation nach Kirschner.

Um die schlagartigen Erfolge der Elektrokoagulation an Hand typischer Beispiele zu zeigen, seien hier einige Krankengeschichten angeführt.

Patient 1: B. Gottlob, 63 Jahre.

Kr.Bl. Nr. 2234/1933. Aufnahme vom 3. 7.—8. 7. 33.

Seit 13 Jahren leidet der Kranke an Anfällen von TN, die sich trotz Behandlung immer verschlimmerten. 1922 Behandlung in Nasen- und Nervenklinik, dort Lumbalpunktion und Wa.R. (neg.) 1926 Pensionierung wegen dieses Leidens. 1926—1930 Anfälle erträglicher. Narkotica und Antineuralgica verwendet. 1930 Extraktion verschiedener Zähne rechts oben. Darnach wieder

Besserung. Seit Mai 1933 zunehmende Verschlechterung. Jetzt typische Anfälle. Kranker ist stark unterernährt und hat erheblich an Gewicht abgenommen. Wenig Schlaf. Für den Beginn der Krankheit vor 13 Jahren kann kein Grund angegeben werden.

Befund: Großer hagerer Mann in leidlichem E.Z. Die vom 1. und 2. Ast versorgten Gesichtsgebiete auf Druck und Berührung hochgradig schmerzempfindlich. Innere Organe o. B. Nervensystem o. B.

Diagnose: T.N. re. V 1 und 2.

5. 7. Operation: In rektaler Avertinnarkose mit Evipanzusatz. Elektrokoagulation des Ganglions Gasseri inframandibulär mit Kirschnerschem Zielbügel. Das Ganglion wird sofort gut getroffen. Nach der Koagulation Injektion von etwas 70%igem Alkohol.

6. 7. Operation gut überstanden. Schon nach dem Erwachen aus der Narkose völlig beschwerdefrei. Im Gebiet der Trig. I und II keine Sensibilitätsstörungen. Cornealreflex etwas herabgesetzt.

8. 7. Cornealreflex rechts wieder wie links. Im Bereich der Oberlippe leichte Sensibilitätsherabsetzung. Anfälle völlig beseitigt. Der Kranke fühlt sich wohl und wird geheilt entlassen.

12. 10. 33. Kommt zur Kontrolle, sehr gutes Befinden, vollständig beschwerdefrei. Paraesthesie der rechten Gesichtshälfte wird nicht unangenehm empfunden.

Augen: Re. Pupille wenig verengert, reagiert gut.

Während es sich im vorstehenden Falle um einen Patienten handelte, der nur konservativ vorbehandelt war, zeigt die nächste Krankengeschichte, daß auch vergeblich mit Injektionen behandelte Fälle sofort auf die E.K. ansprechen.

Patient 2: V. Lina, 51 Jahre.

Kr.Bl. Nr. 830/1933. Aufnahme vom 7. 3.—14. 3. 1933.

Seit 20 Jahren Gesichtsschmerzen rechts im Ober- und Unterkiefer. Schmerzfreie Intervalle. Während der Schwangerschaft beschwerdefrei. Seit Eintreten des Klimak. Anfälle heftiger. Behandlung in Heidelberg und Cannstatt und in der hiesigen Nervenklinik mit Injektionen, Antineuralgica, Kopflichtbäder. Daraufhin vorübergehende Erleichterung. Seit 2 Jahren Menopause.

Befund: Patientin in gutem E. und K.Z. Groß und kräftig gebaut. Keine Trig. Druckpunkte. Hypaesthesie im 2. und 3. Ast. Gebiß defekt, verschiedene Zähne extrahiert wegen der Neuralgie.

Diagnose: T.N. re. V 2 und 3.

9. 3. Operation: In Evipannarkose. Nach röntg. Ausmessung des Abstandes der for. ovalia wird der Zielbügel angelegt und nach Lok.Anaesthesie der Haut das rechte for. ovale von inframandibulär punktiert. Mehrfache E.K. des Ganglions Gasseri, anschließend Injektion von 1 ccm 70 %igem Alkohol. Die Kranke erwacht wenige Minuten nach Beendigung des Eingriffs und ist dann vollständig klar. Leichte Hypaesthesie rechts, keine Schmerzanfälle.

10. 3. Die Kranke hat den Eingriff sehr gut überstanden, keinerlei Schmerzanfälle mehr. Hypaesthesie der rechten Gesichtshälfte mit Ausnahme der Stirne.

14. 3. Bis heute keine Schmerzanfälle mehr aufgetreten. Wohlbefinden der Kranken.

Geheilt nach Hause entlassen.

Einen typischen Leidensweg zeigt der Fall des Patienten 3, der fast sämtliche übliche Behandlungsmethoden über sich ergehen lassen mußte, ohne von seinem Leiden befreit zu werden. Erst die E.K. brachte ihm die langersehnte Heilung.

Patient 3: V. Heinrich. 63 Jahre.

Kr.Bl. Nr. 3721/1933. Aufnahme vom 21.—25. 11. 33.

Kranke leidet seit 5 Jahren an heftigen. linksseitigen Gesichtsschmerzen. Sämtliche Zähne des Oberkiefers wurden extrahiert, ohne daß Besserung eintrat. Innere Mittel und Röntgenbestrahlungen wurden ohne Erfolg angewendet. 1931 und 1932 Exhairese des supra- und infraorbitalis. Beidemale mit Knochenabmeißelung. Verschiedene Einspritzungen, darunter auch Bienengift, ohne Erfolg. Seit 3 Wochen wieder heftigste Schmerzen.

Befund: Hagerer Mann. An der Augenbraue reizlose Narbe. Zähne im Oberkiefer fehlen.

Diagnose: T.N. lks. V 1 und 2..

22. 11. Operation: In Evipannarkose. Nach vorheriger Einstellung des Apparates inframandibulär unter einem Winkel von 10^0 wird die Operation mit dem Zielbügel vorgenommen. Typische Elektrokoagulation mit nachfolgender Alkoholeinspritzung.

23. 11. Der Kranke ist vollkommen beschwerdefrei. fühlt sich wie neugeboren, fließt vor Dankbarkeit über.

25. 11. Entlassung. Vollkommen beschwerdefrei. Leichte Hypaesthesie im Gebiet des ersten und zweiten Astes.

Auch der nächste Fall beweist sowohl die zuverlässige Funktion des Kirschnerschen Zielbügels als auch den prompten Erfolg der E.K.

Patient 4: B. Maria, 66 Jahre.
Kr.Bl. Nr. 2041/1933. Aufnahme vom 14. 6.—5. 7. 33.

Seit 6 Jahren heftige linksseitige Gesichtsschmerzen. Allmählich sämtliche Zähne des Unterkiefers gezogen. Auch Vaccineurininjekt. brachten keinen Erfolg. Vor 3 Jahren wurden in Köln durch Prof. Kantorowicz im Verlaufe von 1½Jahren 3 Alkoholinjektionen von der Mundhöhle aus angeblich in den Unterkiefer ausgeführt. Es hatte jedesmal 4—5 Monate Erfolg, dann traten wieder die Schmerzen auf. 1931 wurde ebenfalls in Köln dreimal mit Röntgenstrahlen behandelt. Gleichzeitig wurde mit Analgit gepinselt. Hierauf wurde es wieder besser. Erneute Röntgenbestrahlung hatte keinen Erfolg. Jetzt sehr heftige Schmerzen.

Befund: Große, kräftige Frau in gutem E.Z. Innere Organe o. B.

Diagnose: T.N. lks. V 2 und 3.

16. 6. Operation: In rektaler Avertinnarkose. Punktion des Ganglions Gasseri mit Hilfe des Kirschnerschen Zielapparates inframandibulär. Operateur fühlt, wie Spitze der Nadel das for. ovale passiert. Die Kranke stöhnt auf. Zusatznarkose, Avertin i. v. Nunmehr mehrmalige Koagulation und anschließend Alkoholinjektion, 0,3 ccm 70%ig. Links vollkommene Anaesthesie, die alten Schmerzen sind weg. Gefühl in der linken Stirnseite und linken Wange wieder zurückgekehrt, nur ein etwa Fünfmarkstück großer Bezirk der linken Wange vollkommen schmerzunempfindlich. Linkes Auge o. B.

28. 6. Status idem.

2. 7. Die Besserung hat angehalten.

5. 7. Die letzten Tage ist die Kranke wieder vollkommen schmerzfrei, leicht pelziges Gefühl im Bereich der linken Wange. Sens. Herabsetzung im zweiten Ast.

Sonst vollkommen in Ordnung, nach Hause entlassen.

Um sich ein genaues Bild über die Leistungen der E.K. zu machen, sollen nun im folgenden die in den Jahren 1930 bis 1936 an der Chirurg. Univ.-Klinik Tübingen mit diesem Verfahren behandelten TN Fälle eingehend besprochen und die Ergebnisse mit denen der bedeutendsten anderen Methoden (Alkoholinjektion nach Härtel und Operation nach Frazier) verglichen werden.

Von 136 Patienten, die wegen TN eingeliefert wurden, wurden 107 mit E.K. und die übrigen nach den verschiedenen bekannten Verfahren (konservativ, Rö., Injekt., usw.) behandelt, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll.

a) Aetiologie:

1. nicht feststellbar	119
2. nach Kopfoperationen	3
3. nach Basedow-Operation	1
4. nach Cerebralsklerose	5
5. nach Kopftraumen(Frakturen)	4
6. nach Zahnbehandlung	4
	136

Interessant ist auch hier die Tatsache, daß weitaus die größte Zahl der Fälle ohne Zweifel der genuinen TN angehören. Erst in weitestem Abstand folgen 7 Fälle, die ihre Ursache teils in operativen, teils in traumatischen Verletzungen des knöchernen Schädels haben. Nur in einem Falle, es handelte sich um ein Antrumempyem, könnte man im Zweifel sein, ob nicht auch die Infektion mitbestimmend für die Entstehung einer TN war. Als

verhältnismäßig häufig erscheint auch die Cerebralsklerose mit 5 Fällen als ätiologisches Moment. Auch bei den dentalen Fällen (es handelte sich um Eiterungen und Extraktionen) dürfte in erster Linie die Infektion als schuldig angesehen werden. Der einzige Basedow-Fall zeigt, daß auch in größerem Material die innersekretorischen Momente nur eine geringe Rolle für die Entstehung einer TN spielen.

b) Erkrankungsbereich:

1. Trigeminusäste:

I. Ast	7	I/II. Ast	13	
II. Ast	30	II/III. Ast	41	
III. Ast	18	I/II/III. Ast	30	
	55		84	= 139

In drei Fällen handelte es sich um eine doppelseitige TN, wobei zweimal auf beiden Seiten der zweite und einmal auf beiden Seiten der dritte Ast erkrankt war.

Die auch schon von anderen Autoren (Guleke) widerlegte Behauptung Kulenkampffs, daß es eine TN des ersten Astes nicht gibt, findet auch hier ihren Gegenbeweis. Wenn auch nur 7 Fälle eine einwandfreie Ophtalmicusneuralgie zeigen, so sind 5% ein Verhältnis, dem doch eine praktische Bedeutung zuerkannt werden muß Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß einzelne Fälle, die den ersten und zweiten Ast ergriffen haben, ihre primäre Ursache ebenfalls im ersten Ast haben können, sodaß sich vorstehender Prozentsatz noch erhöhen ließe.

Daß der zweite und der dritte Ast jeder für sich häufig ergriffen wird, ist eine auch aus anderen Statistiken bekannte Tatsache. Auch das zahlenmäßig am häufigsten Befallensein des zweiten und dritten Astes zusammen in 41 Fällen läßt sich durch die Untersuchungen Fraziers erklären, der eine Vermischung der Fasern beider Nerven vorfinden konnte. Nur in der letzten Gruppe, in der sämtliche drei Aeste ergriffen sind, könnte man an eine indirekte Beteiligung des ersten Astes durch Irradiation denken.

2. Gesichtsseite:

rechte Seite	80
linke Seite	53
beide Seiten	3
	136

Die Bevorzugung der rechten Seite dürfte auf einem Zufall beruhen, sodaß sich bei größeren Zahlen das Verhältnis leicht verschieben könnte. Anders verhält es sich mit der doppelseitigen Erkrankung, die von allen Autoren als bedeutend seltener erwähnt wird, was sich auch aus dem Tübinger Material eindeutig ergibt.

c) Zugangswege:

Die bereits erwähnte Tatsache, daß Kirschner im Laufe der Zeit den Härtelschen Zugangsweg zugunsten der inframandibulären Methode seltener benützt hat, zeigt sich auch in nachstehender Zusammenstellung:

Es wurde koaguliert:	supramandibulär	inframandibulär
146mal	55mal	91mal

Besonders interessant ist es, daß bei 107 Patienten nur 146 mal koaguliert werden mußte, sodaß im Durchschnitt auf den Patienten nur ca. 1,3 Sitzungen treffen.

d) Bewährung des Zielbügels:

Bevor auf die verbesserten Erfolge mit Hilfe des Kirschnerschen Zielbügels eingegangen werden kann, muß berücksichtigt werden, daß von den 107 mit E.K. behandelten Patienten in drei Fällen das Ganglion spheno-palatinum koaguliert wurde, sodaß die Ganglion Gasseri-Zerstörung nur bei 104 Patienten vorgenommen wurde.

Von diesen 104 Patienten wurden 60 ohne und 44 mit Zielbügel behandelt. Die erhöhte Sicherheit des Eingriffs mit Zielbügel ergibt sich zwanglos aus folgender Tabelle:

for. ovale getroffen	sofort	nach Suchen	nicht gefunden
ohne Zielbügel	27	32	1
mit Zielbügel	33	7	4
zusammen	60	39	5 = 104

Die Tabelle zeigt, daß das for. ovale mit Zielbügel in 75% auf Anhieb gefunden werden konnte, was gegenüber der freihändigen Operation eine Verbesserung von 30% ausmacht. Nur in 4 Fällen

mußte die Koag.Sonde vom Zielbügel abgenommen und das for. ovale mit freier Hand gesucht werden. Das lag offenbar an der auch von Frazier betonten individuellen Verschiedenheit der topographischen Verhältnisse.

Um den Wert des Zielbügels in jeder Beziehung nachprüfen zu können, wurde in 22 Fällen eine Röntgenkontrolle bei liegender Nadel vorgenommen und zwar 12 mal ohne und 10 mal mit Zielbügel:

	Gesamtzahl	richtige Lage der Nadel	falsche Lage der Nadel
ohne Bügel	12	4	8
mit Bügel	10	7	3
	22	11	11

Hierbei muß noch erwähnt werden, daß in den drei Fällen mit Zielbügel die Nadel nur etwas tiefer eingeführt werden mußte. In den freihändigen Fällen lag der Trokar des öfteren zu weit im Schädel. Es zeigt sich somit, daß die Mißerfolge mit Zielbügel in bezug auf die Gesamtzahl der kontrollierten Fälle im direkten Verhältnis zur Zahl der Erfolge ohne Zielbügel steht.

Ferner zeigt die Röntgenkontrolle, daß mit Zielbügel eine Nebenverletzung benachbarter Organe seltener vorkommt.

e) Behandlungsergebnisse:

Zuerst eine allgemeine Uebersicht über die Gesamtergebnisse der mit E.K. behandelten Fälle:

	Gesamtzahl	schmerzfrei	gebessert	unverändert
ohne Zielbügel	60	51	6	5
mit Zielbügel	44	39	2	1
	104	90	8	6

Von den nach der erstmaligen E.K.-Behandlung unveränderten Fällen dürfte es sich in einem um einen Simulanten und in einem weiteren um eine cerebrale Embolie gehandelt haben, die von

einem Venenthrombus am Unterschenkel ausging. Die gereinigte Statistik zeigt somit auf 104 mit E.K. behandelte TN-Fälle nur 4 Mißerfolge, was einem Prozentsatz von 3.8 entspricht.

Besonders interessant für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit der E.K. ist eine Uebersicht der bei den behandelten Fällen bereits vorher ergebnislos angewandten Methoden:

Keine Vorbehandlung	7 Pat.
Konservativ vorbehandelt	12 Pat.
Vorbehandlung mit Röntg.- oder Radiumstrahlen	12 Pat.
Zahnextraktionen	19 Pat.
Neurotomien	3 Pat.
Sympathektomie	1 Pat.
Exhairesen	11 Pat.
Nov.Inj.	1 Pat.
Alk.Inj. peripher	30 Pat.
Alk.Inj. Ganglion Gasseri	8 Pat.
	104 Pat.

Bei einem Kranken war das Ganglion Gasseri auf der anderen Seite schon exstirpiert worden.

Um die Uebersichtlichkeit der Tabelle zu erhöhen, wurde nur die nach dem Payrschen Plan jeweils eingreifendste Behandlungsart angeführt und die ganzen vorherigen therapeutischen Versuche weggelassen.

Von den 90 Patienten, die nach erstmaliger Behandlung mit E.K. vollkommen schmerzfrei entlassen wurden, kamen nach durchschnittlich 18 Monaten 21 wegen Rezidiven abermals in Behandlung.

Von den 8 nur gebessert Entlassenen suchten 7 die Tübinger Klinik nochmals auf.

Um auch hierbei den Wert des Zielbügels festzustellen, möge nachstehende Tabelle dienen:

	1. Behandlung schmerzfrei	1. Rezidiv	2. Rezidiv
ohne Zielbügel	51	13	2
mit Zielbügel	39	8	1
	90	21	3

Von den 51 ursprünglich o h n e Zielbügel von ihren Schmerzen befreiten Patienten bekamen 13 ein Rezidiv.

Von diesen wurden 2 abermals ohne Zielbügel und 10 mit Zielbügel behandelt. Ein Fall wurde durch Alkoholinjektion erledigt. 2 zweite Rezidive traten nach $^3/_4$ Jahren bzw. $2^1/_2$ Jahren ein und wurden nach E.K. mit Zielbügel vollkommen schmerzfrei entlassen.

Bei den 39 erstmalig m i t Zielbügel erfolgreich behandelten Patienten traten 8 Recidive auf, die sämtliche nochmals mit Zielbügel koaguliert wurden. 7 Fälle konnten hiervon vollkommen schmerzfrei entlassen werden, während 1 Fall ungebessert blieb. Ein zweites Rezidiv trat in einem Fall nach $1^1/_4$ Jahren ein und wurde durch nochmalige Koagulation mit Zielbügel geheilt.

Es zeigt sich somit, daß mit Zielbügel nur 20.5% Rezidive auf 39 geheilte Patienten gegenüber etwas mehr als 25% ohne Zielbügel auf 51 geheilte Patienten auftreten. Auch hier muß wieder bedacht werden, daß gerade die Zahl der mit Zielbügel behandelten Fälle verhältnismäßig klein ist.

Von den nur g e b e s s e r t e n t l a s s e n e n 6 Fällen, die erstmalig o h n e Zielbügel behandelt worden waren, wurden 6 wieder aufgenommen. Davon wurden je 3 ohne und je 3 mit Zielbügel behandelt und mit Ausnahme eines Versagers (mit ZB) schmerzfrei entlassen.

Von den ursprünglich m i t Zielbügel behandelten zwei Fällen, die nur g e b e s s e r t e n t l a s s e n worden waren, kam nur einer zur nochmaligen Behandlung. Nach E.K. mit Zielbügel konnte dann auch hier eine vollkommene Schmerzfreiheit erzielt werden.

	Bei der 1. Behandl. gebessert entlassen	2. Behandl.	geheilt	nicht geheilt
ohne Zielbügel	6	6	5	1
mit Zielbügel	2	1	1	0
	8	7	6	1

Der Vollständigkeit halber sei noch mitgeteilt, daß von den 6 resistenten Fällen nur der seinerzeit mit Zielbügel behandelte die Klinik nochmals aufsuchte. Obwohl nochmals mit Zielbügel

koaguliert wurde und dabei die Nadel einwandfrei im Ganglion lag (Röntgenkontrolle), trat lediglich eine doppelseitige Anaesthesie auf, ohne die Beschwerden zu lindern. Auch eine Radiogenkur verlief ergebnislos. Die als ultima ratio vorgeschlagene Ganglion-Exstirpation wurde vom Patienten abgelehnt.

f) Nebenerscheinungen:

Von den 104 mit E.K. behandelten Patienten zeigten 25 Nebenerscheinungen, die als Folge des Eingriffs zu werten sind.

	Zahl	Nebenerscheinungen	%
ohne Zielbügel	60	17	28,3
mit Zielbügel	44	8	18,3

Auch hierbei wirkt sich die durch den Zielbügel bedingte größere Sicherheit günstig aus und zwar sowohl rein zahlenmäßig als auch klinisch, wie aus nachstehender Gegenüberstellung zu zu ersehen ist.

Nebenerscheinungen	ohne Zielbügel	mit Zielbügel
1. Keratitis neuroparalytica	3	1
2. Konjunktivitis	1	1
3. Verfall des Visus	1	—
4. Trochlearisparese	2	1
5. Abducens u. Oculomot. Parese	1	1
6. Facialis-Parese	3	1
7. Vagus u. Recurrens-Lähmung	2	1
8. Gaumensegellähmung	1	1
9. Halbseitige Lähmung	1	—
10. Innenohr-Schwerhörigkeit	1	1
11. Otitis media	1	—
	17	8

Die zuletzt angeführte Otitis media dürfte kaum der E.K. zur Last gelegt werden, sondern als Folge der angeschlossenen Alkoholinjektion anzusehen sein.

Todesfälle sind überhaupt keine vorgekommen.

7. Gegenüberstellung der drei Hauptmethoden.

Da heute zur Behandlung schwerer und schwerster TN-Fälle in der Hauptsache die Injektion ins Ganglion Gasseri nach Härtel, die Elektrokoagulation nach Kirschner und die subtotale Durchschneidung nach Frazier angewandt werden, sollen die Ergebnisse dieser drei Methoden miteinander verglichen werden.

Für die E.K. wurden die Ergebnisse aus Münster und Bern dazugerechnet, bei der Alkoholinjektion wurde die Zusammenstellung von Löwe zugrunde gelegt:

Methode	Härtel	Kirschner	Frazier
Zahl der Fälle	561	152	654
geheilt	387	103	652
gebessert	21	19	—
Mißerfolge	13	7	—
Rezidive	140	23	2
Todesfälle	—	—	0,26%
Beobachtungszeit	—	6 Jahre	25 Jahre

Während somit Härtel 69% seiner Fälle geheilt entlassen konnte, ist der Prozentsatz bei Kirschner mit 67.7% etwas niedriger. Frazier dagegen arbeitet wohl mit fast 100%; die subtotale Resektion stellt aber für den Kranken einen schweren, sogar lebensgefährlichen Eingriff dar (0,26% Todesfälle).

Die gebessert entlassenen Fälle betragen bei Kirschner 12.5%, während Härtel nur 3,7% aufweisen kann.

An Mißerfolgen ist dagegen die Härtelsche Methode mit 2,3% ärmer als die E.K., die 4,6% aufweist. Es ist hierbei aber zu berücksichtigen, daß die Kirschnersche Methode erst in den letzten Jahren ausgebaut wurde und die angegebenen Zahlen auch die Erstbehandlungen enthalten, die noch aus freier Hand ausgeführt wurden. Sehr deutlich weist auch die Tabelle Seite 26 darauf hin, daß gerade die Mißerfolge seit Einführung des Zielbügels beträchtlich abgenommen haben.

Daß die Verödung mit der E.K. sehr sicher erfolgt, zeigt auch die Zahl der Rezidive, die in bezug auf die Gesamtfälle bei Härtel 25%, bei Kirschner jedoch nur 15.2% betragen.

Die zwei Fälle von Frazier können hier kaum zum Vergleich herangezogen werden, da ja bei der operativen Methode die

Wurzel direkt angegangen werden kann, während bei den beiden erstgenannten blind vorgegangen werden muß.

Zur besseren Uebersicht der errechneten Zahlen möge noch folgende Tabelle dienen:

Methode	Härtel	Kirschner	Frazier
Zahl der Fälle	100%	100%	100%
geheilt	69	67,7	99,4
gebessert	3,7	12,5	—
Mißerfolge	2,3	4,6	—
Rezidive	25	15,2	0,3
Todesfälle	—	—	0,26

8. Zusammenfassung.

Auf Grund der kritischen Bewertung des einschlägigen Krankenmaterials der Chirurg. Univ.-Klinik Tübingen aus den Jahren 1930—1936 im Vergleich zu den Ergebnissen der Härtelschen Ganglion-Injektion und der Frazierschen Operation für die Behandlung der TN kann Folgendes festgestellt werden:

Die Elektrokoagulation stellt eine einfache, ungefährliche und sehr wirksame Behandlung der TN dar. Sie hat dabei den großen Vorteil, dank des Kirschnerschen Zielbügels, die Injektionsmethode noch an Einfachheit weit zu übertreffen.

Von besonderer Bedeutung für den Patienten ist die kurze Dauer des Eingriffs und des Klinikaufenthalts, sowie das schonende Vorgehen, das auch eine Anwendung bei durch Alter oder Krankheit gefährdeten Patienten gestattet.

Das Verfahren kann ebenso wie die Alkoholinjektion ohne Schaden beliebig oft wiederholt werden.

Besonderer Wert ist dem Zielbügel beizumessen, der maßgeblich zur Sicherheit und Verbreitung des E.K.-Verfahrens beiträgt. Nicht zuletzt auch deshalb, weil mit seiner Anwendung auch die ohne Zielbügel nicht vermeidbaren unangenehmen Nebenerscheinungen und Folgen der Operation bedeutend verringert werden.

Am Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Oberarzt Dr. Stauss für die Ueberlassung des Themas und seine freundliche Unterstützung bei der Anfertigung derselben meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Ebenso danke ich Herrn Professor Dr. Usadel für die gütige Uebernahme des Referates.

Schriftennachweis.

Ausch: Med. Klinik 1934, H. 15; Zeitschr. f. Stom. 1933, H. 23.
Bing: Lehrbuch der NV.Krh. 1937.
Bradlaw: Brit. dent. Journal 1932, H. 12.
Brake: Inaug.Diss. Kiel 1931.
Brandes: Med. Welt 1934, Nr. 33.
Bräucker: Deutsch. Zeitschr. f. Chir. 1932, H. 3—4.
Boeckheler: Münch. Wschr. 1933, Nr. 44.
Brünner-Ornstein und Guttmann: Wiener Med. Wschr. 1934, Nr. 7.
Cavina: Riv. ital. Stom. 1933, H. 7.
Chaim: Vortrag i. d. Arpa. vom 4. 9. 1929.
Cushing: Americ. Journ. of med. Sciences 1928.
Dana: Journ. of nerv. and ment. deseases 1891.
Deyes: Münch. med. Wschr. 1934, Nr. 42.
Djörup: Med. Klinik 1933, H. 26.
Drutter: Inaug.Diss. Berlin 1936.
v. Eissler: Zahn. Rundsch. 1934, Nr. 22.
Frankenthal: Beitr. z. Klin. Chir. Bd. 143, H. 2.
Frazier: Dental Cosmos 1933, Nr. 1, Americ. journ. of med. sciences 1918, Annals of surg. 1928, BD. 78.
Härtel: Aerztl. Rundsch. 1934, Nr. 21.
Horand: Revue Neurol. 1912.
Hummel: Strahlentherapie 47, 1933.
Jirasék: Wiener Med. Wschr. 1936, Nr. 38.
Jugel: Deutsch. zahnärztl. Wschr. 1935, Nr. 12.
Kalinowsky: Zeitschr. f. d. ges. Neurol. Bd. 110, H. 2.
Kirschner: Med. Klinik 1935 Nr. 24, Archiv f. Kl. Chir. Bd. 176, 1933, Zentr.-Org. f. Chir. Bd. 77, 1936.
Kogan: Deutsch. Monat. f. Zahnh. 1930, H. 11.
Krause: Die Neuralgie d. Trigeminus 1896, Chirurgie d. Gehirns und Rückenmarks 1911.
Kulenkampff: Aerztl. Rundsch. 1933, Nr. 18, Hypokrates 6, Ter. d. Gegenw. Jahrg. 69, H. 5—7.
Kroll u. Becker: Münch. Med. Wschr. 1935, Nr. 23.
Levy: Zahnärztl. Rundsch. 1933, Nr. 12.
Löwe: Inaug.Diss. Berlin 1935.
Lartschneider: Zeitschr. f. Stom. 1934, Nr. 17.
Lux: Die ärztl. Praxis 1931. H. 2, Med. Klin. 1932, Nr. 32.
Moral u. Hesse: Zahnärztl. Rundsch. 1933, Nr. 50.
Nieddu: Riv. ital. Stom. 1936, Nr. 6.
Peritz: Zeitschr. f. Stom. 1932, H. 22.
Port-Euler: Lehrbuch d. Zahnheilkunde 1933.
Putnam: Boston med. and surg. Journ. 1891, H. 20.

Quinke: Deutsch. med. Wschr. 1917, Nr. 33.
Reichardt: Zeitschr. f. d. ges. Neurol. und Psychiatr. 1911.
Reinmöller: Zeitschr. f. ärztl. Fortb. 1932, Nr. 19.
Rosenthal: 6. deutsch. Zahnäztetag 1933.
Selbach: Inaug.Diss. Hamburg 1933.
Seligmüller: Therapie d. Gegenw. 1934, Nr. 9.
Sgalitzer: Wiener med. Wschr. 1935, Nr. 41.
Schaltenbrand: Zeitschr. f. ärztl. Fortb. 1936, Nr. 11.
Schöbel: Zahnärztl. Rundsch. 1935, Nr. 43.
Schwarz: Zahnärztl. Rundsch. 1930, Nr. 30.
Steiner: Physiol. d. Menschen, Leipzig, 1898, Deutsch. zahnärztl. Wschr. 1936, Nr. 26.
Urban: Wiener Klin. Wschr. 1935, Nr. 21/22.
Wassermann: Dental items 1932, H. 6,
Zenker: Zeitschr. f. ärztl. Fortb. 1934, Nr 12.
Zuloaga: Span. Odontol. 1935, Nr. 2.

Lebenslauf.

Am 15. Oktober 1914 wurde ich in Ulm a. D. als Tochter des Dentisten Georg Windmiller und seiner Ehefrau Margarete geb. Schneider geboren. In Ulm besuchte ich zunächst die 10klassige Mädchenrealschule und nach ihrem Ausbau zur Mädchen-Oberrealschule legte ich an dieser Schule im März 1933 die Reifeprüfung ab. Darauf wandte ich mich dem Studium der Zahnheilkunde zu.

Nach 3 vorklinischen Semestern in Tübingen bestand ich dort im Oktober 1934 die zahnärztliche Vorprüfung. Im vierten Semester studierte ich in Freiburg i. Br. und die folgenden drei Semester verbrachte ich wieder in Tübingen. Im November 1936 habe ich die zahnärztliche Staatsprüfung vor dem Prüfungsausschuß in Tübingen bestanden.